

**Device to detect rotation and rotation direction of part for engine crankshaft**

Patent Number: DE19750304  
Publication date: 1999-05-20  
Inventor(s): SCHNEIDER THOMAS (DE)  
Applicant(s): BOSCH GMBH ROBERT (DE)  
Requested Patent: ☐ DE19750304  
Application Number: DE19971050304 19971113  
Priority Number(s): DE19971050304 19971113  
IPC Classification: G01B7/30; G01D5/20; G01P13/04  
EC Classification: G01P13/04, F02P7/067D, G01D5/249B  
Equivalents: ☐ FR2770902

---

**Abstract**

---

The device has a pulse wheel (P) with a number of pole pairs, a sensor (S) and a controller (ST) for evaluating the sensor signals. The pulse wheel is designed for a duty cycle increasing from pole pair to pole pair in one rotation direction. The rotation direction is determined from the increasing or decreasing duty cycle.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 50 304 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 01 B 7/30**  
G 01 D 5/20  
G 01 P 13/04

②1 Aktenzeichen: 197 50 304.7  
②2 Anmeldetag: 13. 11. 97  
④3 Offenlegungstag: 20. 5. 99

DE 197 50 304 A 1

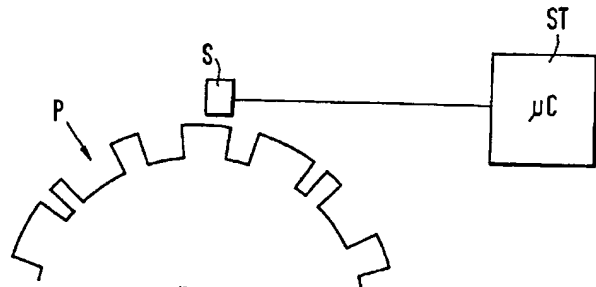
⑦1 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Schneider, Thomas, 71706 Markgröningen, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 Vorrichtung zum Erfassen der Drehung eines Teils einschließlich der Drehrichtung

⑤1 Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Erfassen der Drehung eines Teils einschließlich der Drehrichtung mit einem eine Vielzahl von Polpaaren aufweisenden Impulsrad (P), einem Sensor (S) und einer Steuereinrichtung (ST) zum Auswerten der Sensorsignale. Die Drehrichtung ist mit wenig Aufwand dadurch erfassbar, daß das Impulsrad (P) mit in einer Drehrichtung zunehmendem Tastverhältnis (T, T<sub>1</sub> bis T<sub>4</sub>) von Polpaar zu Polpaar ausgebildet ist und daß die Drehrichtung aus der Zunahme oder fehlenden Zunahme des Tastverhältnisses bestimmbar ist.



DE 197 50 304 A 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Erfassen der Drehung eines Teils einschließlich der Drehrichtung mit einem eine Vielzahl von Polpaaren aufweisenden Impulsrad, einem Sensor und einer Steuereinrichtung zum Auswerten der Sensorsignale.

Eine derartige Vorrichtung ist in der DE 34 31 232 C2 als bekannt ausgewiesen. Bei dieser bekannten Vorrichtung wird die Winkellage einer Motorkurbelwelle dadurch erfaßt, daß an einem scheibenförmigen Impulsrad Fahnen unterschiedlicher Breite angeordnet sind, wobei die Vorderkanten der Fahnen in gleichen Winkelabständen voneinander angeordnet sind. Die Anzahl der Fahnen auf der Scheibe entspricht der Zahl der Zylinder des Motors, und die Winkelabstände zwischen den Vorderkanten und den Hinterkanten jeder Fahne kennzeichnen den zugeordneten Motorzylinder. Eine Drehung in Gegenrichtung wird dadurch festgestellt, daß die Hinterkanten der Fahnen einen von dem gleichen Winkelabstand der Vorderkanten unterschiedlichen Winkelabstand aufweisen. Zum Erfassen der Drehrichtung muß die jeweilige Zahnbreite bekannt sein, um die Auswertung vornehmen zu können. Hierdurch ergibt sich insbesondere bei erhöhter Anzahl von Zähnen ein relativ hoher Aufwand bei der Auswertung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, bei der eine Auswertung der Drehung einschließlich der Drehrichtung mit verhältnismäßig geringem Aufwand erzielt wird.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Hiernach ist vorgesehen, daß das Impulsrad mit in einer Drehrichtung zunehmendem Tastverhältnis von Polpaar zu Polpaar ausgebildet ist und daß die Drehrichtung aus der Zunahme oder fehlenden Zunahme des Tastverhältnisses bestimmbar ist. Zum Erfassen der Drehrichtung ist lediglich erforderlich festzustellen, ob eine Zunahme des Tastverhältnisses vorliegt oder nicht. Aus der Zunahme des Tastverhältnisses kann auf die eine Drehrichtung geschlossen werden, während bei fehlender Zunahme die andere Drehrichtung vorliegt. Insbesondere kann aus der Abnahme des Tastverhältnisses, identische Flanken wie bei der Zunahme angenommen, auf eine Drehung in Gegenrichtung geschlossen werden. Die Steuereinrichtung mit der Auswerteeinrichtung ist relativ einfach ausgebildet, wobei die Auswertung mittels eines einfachen Programmes in einem Microcontroller als Steuereinrichtung erfolgen kann.

Eine Vielzahl von Polpaaren für eine feine Auflösung der Drehung auch bei einer geringen Anzahl unterschiedlicher Tastverhältnisse läßt sich dadurch erzielen, daß das Impulsrad über eine volle Umdrehung in mehrere Bereiche mit zunehmendem Tastverhältnis aufgeteilt ist, wobei das Tastverhältnis zu Beginn eines jeden Bereiches mit einem neuen Startwert beginnt.

Eine einfache Ausgestaltung mit entsprechend einfacher Auswertung besteht darin, daß jeder Bereich gleich ausgebildet ist.

Mit der Maßnahme, daß pro Polpaar ein gleicher Winkelbereich gewählt ist, kann auf einfache Weise eine Änderung der Drehgeschwindigkeit separiert werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch ein Impulsrad mit unterschiedlichen Tastverhältnissen von Polpaaren,

Fig. 2 ein Diagramm zur Veranschaulichung der Zunahme der Tastverhältnisse und

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Erfassen der Drehung des Impulsrades.

Fig. 1 zeigt ein Impulsrad P, das an seinem Umfangsbereich eine Vielzahl von Polpaaren aufweist, die schematisch als Zähne Z und Lücken L dargestellt sind. Entsprechend können die Polpaare auch durch Nord- und Süd-Pole von Magnetelementen oder ähnliche Paare unterscheidbarer Zustände gebildet sein. Dafür wird anmeldungsgemäß stets der Ausdruck Polpaar verwendet.

Die Zähne Z und Lücken L pro Polpaar erstrecken sich jeweils über gleiche Drehwinkel  $\alpha$ , wobei jedoch ihre Tastverhältnisse  $T_1$  bis  $T_4$  Zahn/Lücke bzw. Nord-/Süd-Pol in der mit einem Pfeil gekennzeichneten Drehrichtung über einen Bereich  $\beta$  zunehmen, der in Fig. 1 beispielhaft 1/4 Umdrehung umfaßt. Anschließend springt das Tastverhältnis wieder auf den Wert  $T_1$  und steigt wieder über 1/4 Umdrehung bis zum Wert  $T_4$  an, um anschließend wieder auf den Startwert  $T_1$  zu springen und so fort, bis eine volle Umdrehung erreicht ist.

In Fig. 2 ist das Tastverhältnis T über der Zeit t dargestellt, wie es sich beispielsweise über zwei Bereiche hinweg an einem bezüglich des Impulsrades P fest angeordneten Sensor S bei einer gewissen Drehgeschwindigkeit ergibt.

Wie Fig. 3 zeigt, wird ein mittels des Sensors S erfaßtes Sensorsignal an eine Steuereinrichtung ST in Form eines Microcontrollers gegeben, in dem mittels eines entsprechenden Programmes aus dem Sensorsignal gewünschte Werte der Drehung einschließlich der Drehrichtung meßbar sind.

Die Drehrichtung wird daraus bestimmt, daß in der in Fig. 1 angegebenen Drehrichtung das Tastverhältnis über die Bereiche  $\beta$  ständig zunimmt, wenn die ansteigenden Flanken der Zähne Z zugrundegelegt werden. In umgekehrter Drehrichtung hingegen nimmt das Tastverhältnis ständig ab, wenn dieselben Zahnflanken zugrundegelegt werden. Um die Drehrichtungen zu unterscheiden, genügt es bereits festzustellen, ob die Tastverhältnisse zunehmen oder nicht. Drehgeschwindigkeitsänderungen können leicht dadurch bestimmt werden, daß die Drehwinkel  $\alpha$  in unterschiedlichen Zeiten überstrichen werden, so daß die Drehgeschwindigkeitsänderungen mittels des Programmes auf einfache Weise von den Daten zur Ermittlung der Drehrichtung separiert werden können.

Mit den angegebenen Maßnahmen kann mit relativ geringem Hardware- und Software-Aufwand die Drehrichtung neben anderen die Drehung kennzeichnenden Größen auf einfache Weise gemessen werden. Bei einem vorhandenen System mit einem Polrad gleicher Zähne braucht zum Verwirklichen der beschriebenen Vorrichtung lediglich das Polrad ausgetauscht und die Auswerte-Software geändert zu werden. Anstelle einer Auswerte-Software läßt sich die Auswertung auch mit einer relativ einfachen Logikschaltung erreichen.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erfassen der Drehung eines Teils einschließlich der Drehrichtung mit einem eine Vielzahl von Polpaaren aufweisenden Impulsrad (P), einem Sensor (S) und einer Steuereinrichtung (ST) zum Auswerten der Sensorsignale, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Impulsrad (P) mit in einer Drehrichtung zunehmendem Tastverhältnis ( $T$ ,  $T_1$  bis  $T_4$ ) von Polpaar zu Polpaar ausgebildet ist und daß die Drehrichtung aus der Zunahme oder fehlenden Zunahme des Tastverhältnisses bestimmbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Impulsrad (P) über eine volle Umdrehung in mehrere Bereiche ( $\beta$ ) mit zunehmendem Tast-

verhältnis ( $T$ ,  $T_1$  bis  $T_4$ ) aufgeteilt ist, wobei das Tastverhältnis ( $T$ ,  $T_1$  bis  $T_4$ ) zu Beginn eines jeden Bereiches ( $\beta$ ) mit einem neuen Startwert ( $T_1$ ) beginnt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Bereich ( $\beta$ ) gleich ausgebildet ist. 5

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß pro Pol paar ( $Z$ ,  $L$ ) ein gleicher Winkelbereich ( $\alpha$ ) gewählt ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

